

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2003 年 10 月 2 日 (02.10.2003)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 03/080306 A1(51) 国際特許分類<sup>7</sup>: B29B 11/16, F16C 29/04, 33/38, F16H 25/22 // (B29C 45/14, B29K 105:08, B29L 29:00)

(21) 国際出願番号: PCT/JP03/03684

(22) 国際出願日: 2003 年 3 月 26 日 (26.03.2003)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:  
特願2002-85118 2002 年 3 月 26 日 (26.03.2002) JP  
特願2003-80108 2003 年 3 月 24 日 (24.03.2003) JP(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 呉羽合  
織株式会社 (KUREHA GOSEN CO., LTD.) [JP/JP]; 〒321-0223 栃木県 下都賀郡 壬生町元町1番63号 Tochigi  
(JP). THK株式会社 (THK CO., LTD.) [JP/JP]; 〒141-  
8503 東京都 品川区 西五反田三丁目 1 1 番 6 号 Tokyo  
(JP).

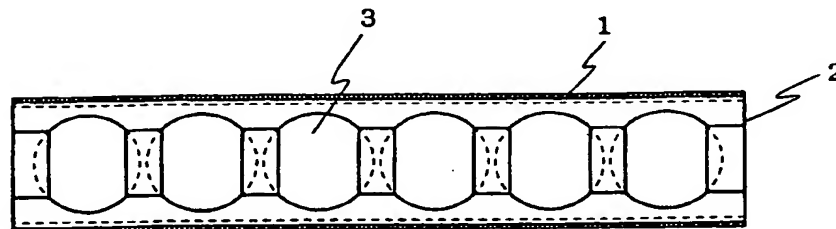
(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 増村 信之 (MA-  
SUMURA, Nobuyuki) [JP/JP]; 〒321-0223 栃木県 下都  
賀郡 壬生町元町1番63号 呉羽合織株式会社内 Tochigi  
(JP). 富田 一樹 (TOMITA, Kazuki) [JP/JP]; 〒321-0223  
栃木県 下都賀郡 壬生町元町1番63号 呉羽合織株式会  
社内 Tochigi (JP). 栃木 憲 (TOCHIGI, Akira) [JP/JP]; 〒  
321-0223 栃木県 下都賀郡 壬生町元町1番63号 呉羽合  
織株式会社内 Tochigi (JP). 穀野 裕司 (KOKUNO, Yuji)  
[JP/JP]; 〒321-0223 栃木県 下都賀郡 壬生町元町1  
番63号 呉羽合織株式会社内 Tochigi (JP). 大平 清一

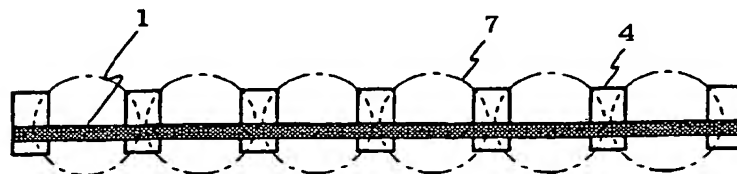
[続葉有]

(54) Title: TAPE-SHAPED MOLDING AND BELT FOR BALL CHAIN

(54) 発明の名称: テープ状成形品およびボールチェーン用ベルト



(a)



(b)



(c)

(57) Abstract: A tape-shaped molding and a belt for ball chain. A synthetic resin tape-shaped molding comprising a thermoplastic synthetic resin tape-shaped material having a fibrous material contained in its longitudinal edge portions or in the vicinity thereof. A fibrous material contained in a synthetic resin tape-shaped molding produced by injection molding of a resin of the same kind as that of the fibrous material with the use of a fibrous material as an insert, which fibrous material is positioned in longitudinal edge portions of the synthetic resin tape-shaped molding or in the vicinity thereof. A belt for ball chain comprising ball fitting holes provided in an equal-interval linear arrangement and ball securing protrusions provided around each of the holes.

(57) 要約: テープ状成形品およびボールチェーン用ベルトの提供。熱可塑性合成樹脂テープ状の長手方向端部またはそれに近い部分に繊維状物を内蔵してなる合成樹脂テープ状成形品、および繊維状物をインサートとして繊維状物と

[続葉有]

WO 03/080306 A1



(OHIRA,Seiichi) [JP/JP]; 〒321-0223 栃木県 下都賀郡 壬生町元町1番63号 呉羽合繊株式会社内 Tochigi (JP).  
道岡 英一 (MICHIOKA,Hidekazu) [JP/JP]; 〒141-8503 東京都 品川区 西五反田三丁目11番6号 T H K株式会社内 Tokyo (JP). 飯田 勝也 (IIDA,Katsuya) [JP/JP]; 〒409-3801 山梨県 中巨摩郡 玉穂町中楯754 THK株式会社 甲府工場内 Yamanashi (JP).

(74) 代理人: 藤野 清也, 外(FUJINO,Seiya et al.); 〒160-0004 東京都 新宿区 四谷1丁目2番1号 三浜ビル8階 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK,

SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, I.U, MC, NI, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

同質の樹脂を射出成形してなる合成樹脂テープ状の成形品の長手方向端部またはそれに近い部分に位置する内臓された繊維状物、等間隔直線状に設けたボール嵌め込み穴、およびその穴周囲にボール保持用突起を設けてなるボールチェーン用ベルト。

## 明細書

## テープ状成形品およびボールチェーン用ベルト

## 技術分野

本発明は、テープ状成形物および複数のボールまたはローラーなどの転動体(以下、代表的に「ボール」と記す)の回転を利用して軌道上の直線運動案内装置に用いるボールチェーン用ベルトに関する。

## 背景技術

従来、熱可塑性樹脂テープ状成形物は種々存在するが、テープ状の平面部に多数の穴部を設けその穴部に他の物体を保持させるベルトの成形に適したテープ状成形物の提案は殆どない。テープ状の平面部に多数の穴を設けそこに他の物体を保持させるベルトとしては、例えば、軌道上を直線運動案内装置におけるボールを回転自在に保持させる無端ベルトがある。このようなベルトは、例えば特開平5-52217号公報に記載されているように、所定間隔に一系列に配列される複数の各ボールの間に介在するボール保持部と、各ボール保持部間を連結する可撓性連結部材からなる。

このようなボールチェーン用ベルトの製造には、押出し成形したテープ状成形物に所定のボール保持穴を設けて製造する方法と、テープ状成形物を経ることなく直接射出成形による方法とがある。前者の一つの例は、特開2001-74048号公報に記載されるように、予め平带状の長尺のテープ状成形物(ベルト部材)を押出し成形し、このベルト部材を所定の長さに切断してボールを遊嵌する保持穴を一系列に穿ち、この保持穴内にボールを中子として用いながら、互いに隣接する保持穴の間にボールを保持するためのスペーサー部を射出成形する。このように合成樹脂を押出し成形してテープ状成形物(ベルト部材)を成形した後、ボール保持穴を設けボールを回転自在に保持させる場合、これを無端ベルトとして摺動させる使用に適した十分な強度が得にくい。また、射出成形によって成形したスペーサ

一部とベルト部材との接着が不十分でスペーサー部の脱落が発生する。そのため、特開 2001-74048 号公報には、さらに、ベルト部材に引張強度、曲げ強度を確保するために、2 台の押出機を用いて補強材となる樹脂と補強材を被覆しテープ状部を形成する樹脂とを共通のダイから押出す方法、あるいは平帯状ベルトの長手方向に平行な両端部にガラス繊維、または炭素繊維、セラミック繊維等の補強剤を内蔵させる押出成形法も開示されている。しかし、前述の 2 種の樹脂の共押出しによって補強材部を形成させても十分な引張強度は得られず、強度を上げるためにその延伸倍率を大きくすると熱収縮率が大きくなり、例えば直線運動案内装置におけるボールを回転自在に保持させる無端ベルトのような使用には適さない。また、ガラス繊維、炭素繊維、セラミック繊維等のベルト形成材料とは異質の材質からなる繊維は、ベルト形成材料と充分強固に結合され得ず、使用中における種々の負荷により両者の間に間隙が生じ易く、間隙が生じると急激にその強度が低下してくるおそれがあり、耐久性に問題がある。

また、ボールチェーン用ベルトを製造する別の方法は、例えば、特開平 11-247856 号公報に記載されている方法は、合成樹脂の射出成形を行う金型に、ボールチェーンに使用するボールの直径より大きな径のボール型を所定の間隔で突起配置し、かかる金型内に合成樹脂を射出することによって、ボール型が配列された連結体ベルトを成形し、連結体を金型から取り出した後、成形体のボール型部に所定のボールを押し込むことによって、ボールを回転可能に保持させる方法である。このような方法では、十分な寸法精度を発現することが非常に難しく、仮に十分な精度が得られたとしても金型の製造コストが非常に高価になるばかりでなく、金型からの製品の取外しが難しく穴周辺部にバリができるなど不良品の発生率が高くなり好ましくない。

他の方法、例えば、特開平 5-196037 号公報に開示されている方法は、複数の各ボールの間に介在させるボールピースと各ボールピース間を連結しかつボールが挿入されるボール穴を備えた連結バンドとが射出成形によって一体成形される。射出成形では、各ゲートから射出される樹脂がゲート間の中間部で接合することになる。この樹脂の接合をウェルドといい、この部分は強度が低下し易い。

上記したように、テープ状の平面部に多数の穴部を設け他の物体を保持させる

ベルトの成形に適したテープ状成形物は提供されていない。また、上述したような方法によるベルト部材の製造は煩雑であり、また所望の強度が得にくい。

#### 発明の開示

本発明者等は、テープ状の平面部に多数の穴部を設け穴部に他の物体を保持させるベルトの成形に適した引張強度の大なるテープ状成形物またボールを一行に回転自在に配した引張強度の大なるボールチェーン用ベルトとして引張強度の大なる成形物をえることを課題として研究し、本発明に到った。

本発明は、テープ状の平面部に多数の穴部を設けたベルトあるいはその穴部に他の物体を保持させるベルトの成形に適したテープ状成形物、およびボール保持力に優れ耐久性のあるボールチェーン用ベルトを提供することを課題とする。

本発明は、長手方向に平行な両端部またはそれに近い部分に、あらかじめ延伸した熱可塑性樹脂の繊維状物（以下、延伸繊維状物、と云う）を内蔵してなる熱可塑性樹脂テープ状の成形品に関する。好ましくは、延伸繊維状物が該テープ状成形品を構成する繊維状物以外の樹脂と成形可能な接着性の良い合成樹脂よりなり、長手方向引張強度が 250MPa 以上で熱収縮率が 1% 以下、好ましくは長手方向引張強度が 300MPa 以上で熱収縮率が 0.5% 以下であることを特徴とする合成樹脂テープ状成形物である。

また本発明は、延伸繊維状物をインサートして該延伸繊維状物と接着性の良い熱可塑性樹脂を射出成形してなる合成樹脂テープ状の成形品であって、長手方向に平行な両端部またはそれに近い部分に位置する内蔵された延伸繊維状物、等間隔直線状に設けたボール嵌め込み穴、およびその穴の両側にボール保持用部材（保持しなくとも、隣り合うボール同士が直接接触しないようにする事が出来ればよい）を設けてなるボールチェーン用ベルトに関する。本発明のボールチェーン用ベルトは、延伸繊維状物が該ベルトを構成する繊維状物以外の樹脂と成形可能な接着性の良い合成樹脂よりなり、引張強度が 100MPa 以上、ボール嵌め込み穴にボールを嵌め込んだときのボール保持力が 30MPa 以上、熱収縮率が 1% 以下である、好ましくは引張強度 150MPa 以上ボール嵌め込み穴にボールを嵌め込んだときのボール保持力が 45MPa 以上、かつ、熱収縮率が 0.5% 以下である。このような

場合、延伸繊維状物は嵌め込み穴より外側の部分にあればよい。

#### 図面の簡単な説明

図 1 は、本発明のテープ状成形品を示す斜視図である。

図 2 は、本発明のボールチェーン用ベルトを示すものであり、(a) は平面図、(b) は縦側面図、(c) は横側面図である。

図 3 は、本発明のテープ状成形品の成形の金型内に延伸繊維状物をセットした状態を示す図であって、(a) は縦断面図、(b) は横断面図である。

図 4 は、比較のための延伸繊維状物を含まないテープ状成形品を示す斜視図である。

図 5 は、比較のための共押出し芯入り複合テープ状成形品を示す。

図 6 は、本発明のテープ状成形品にボール嵌め込み穴開けした図を示す。

図 7 は、本発明のボールチェーン用ベルト成形のために金型内に延伸繊維状物とボールをセットした図を示す。

図 8 は、比較のためのボールチェーン用ベルト（延伸繊維状物なし）を示すものであり、(a) は平面図、(b) は側面図である。

図 9 は、比較のためのボールチェーン用ベルト（芯入り複合ベルト）を示すものであり、(a) は平面図、(b) は縦側面図、(c) は横側面図である。

図 10 は、比較のための延伸繊維状物を含まないテープ状成形品にボール嵌め込み穴開けした図である。

図 11 は、本発明のローラー型ボールチェーン用ベルト成形のために金型内にローラーをセットした図である。

図 12 は、本発明のローラー型ボールチェーン用ベルト図であって、(a) は平面図、(b) は縦側面図、(c) は横側面図である。

図 13 は、本発明のボールチェーンを組み込んだ直線運動案内装置を示す斜視図である。

図 14 は、本発明のローラー型ボールチェーンを組み込んだ直線運動案内装置を示す斜視図である。

図 15 は、本発明のボールチェーンを組み込んだボールネジを示す断面図であ

る

なお、各符号は、次のように各構成部材等と対応する。

- 1 : 延伸繊維状物
- 2 : テープ状部
- 3 : ボール保持用穴
- 4 : ボール保持用部材
- 5 : 成形用ボール
- 6 : 芯
- 7 : ボールを嵌め込んだ状態を示す
- 8 : 金型
- 9 : ローラー保持用穴
- 10 : ローラー保持用部材
- 11 : 直線運動案内装置
- 12 : 軌道レール
- 13 : 移動ブロック本体
- 14 : ボールチェーン
- 15 : 直線運動案内装置
- 16 : 軌道レール
- 17 : 移動ブロック本体
- 18 : ボーラー型ボールチェーン
- 19 : ボールネジ
- 20 : ネジ軸
- 21 : ナット部材
- 22 : リターンパイプ
- 23 : ボールチェーン (ボールベルトとボール)

発明を実施する最良の形態

第1の発明のテープ状成形物は、延伸繊維状物1とインサートする樹脂2からなる図1に示すような成形物であり、金型内に予め延伸繊維状物1を成形物の長

手方向に平行な両端部またはそれに近い部分に内蔵されるようにセットし、延伸繊維状物 1 と成形可能な接着性の良い樹脂を射出成形することによって、延伸繊維状物 1 と一体となったテープ状部（射出成形樹脂部） 2 を形成させ、長手方向引張強度が 250MPa 以上で熱収縮率が 1% 以下、好ましくは長手方向引張強度が 300MPa 以上で熱収縮率が 0.5% 以下である樹脂テープ状成形品を得ることができる。なお、熱収縮率は、40℃（乾熱）中に無緊張の状態で 24 時間放置した後に測定した。

また、第 2 の発明のボールチェーン用ベルトは、図 2 ((a) : 平面図 (b) : 縦側面図、(c) : 横側面図) に示すようにテープ状成形物の長手方向に平行な両端部またはそれに近い部分に延伸繊維状物 1、テープ状部（射出成形樹脂） 2 の中央部に等間隔に多数のボール嵌め込み穴 3、嵌め込み穴と嵌め込み穴の間にボール保持用部材 4 よりなる。このような場合、延伸繊維状物は嵌め込み穴より外側の部分にあればよい。なお、図 2 中、破線 7 はボールを嵌め込んだ状態を示す。

上述の本発明のボールチェーン用ベルトは以下のようにして製造することができる。すなわち、上述のようにして製造した延伸繊維状物を含むテープ状成形品（図 1）に、図 6 に示すように、保持させるボール（またはローラー）よりやや大きい径の穴 3 を等間隔に穴開け加工し、この穴 3 に成型用ボールを嵌め込み、該穴の周囲にボール保持用部材 4 を突起状に射出成形する。あるいは、テープ状成形品を経ることなく金型内 8 に、図 7 に示すように、保持させるボールより径のやや大きい成型用ボール 5 および延伸繊維状物 1 を配して所定の樹脂の射出成形により、テープ状部 2 および保持部 4 を一体成形する。こうして長手方向に平行な両端部またはそれに近い部分に延伸繊維状物を内蔵し、ボール中央部を固定した成形品を得、成型用ボールを取外してボールチェーン用ベルトを得ることができる。これを用いたボールチェーンの製造は、保持させる所定のボールをそれぞれの穴に嵌め込むことによって、回転自在にボールを保持させたボールチェーンとすることができる。

ここで、あらかじめ延伸した熱可塑性樹脂の繊維状物とは、未延伸繊維状物を紡糸した後、未延伸繊維状物を延伸することによって、分子鎖が配向した繊維状物を云う。延伸の方法は、特に限定するものではなく、繊維状物の配向を高める



ことができればよい。例えば、未延伸から連続的に延伸工程を行う方法でも良い、また未延伸繊維状物を得た後、別工程で延伸を行う方法でもよい。延伸は、1 段延伸でも 2 段以上の多段延伸でもよく、熱処理等の工程を経ても良い。延伸媒体は、気体でも液体でも熱板でも良く、特に限定されるものではない。また、紡糸口金から吐出した樹脂にドラフトをかける直接紡糸延伸を行う方法でも良い。あらかじめ延伸した熱可塑性樹脂の繊維状物としては、通常の延伸条件で延伸して得られる引張強度 300MPa 以上、好ましくは 450~1000MPa の延伸繊維であって、モノフィラメント、マルチフィラメントでも良い。また、複合構造繊維（例えば芯鞘構造）でも、組紐状繊維、撚り糸状繊維、異形状繊維等であっても良く、射出成形樹脂と十分な強度で接着状態を保持できる構造であればこれらに限定されるものではない。あらかじめ延伸した熱可塑性樹脂の延伸繊維状物としては、好ましくは、射出成形する樹脂と同質のモノフィラメント（芯鞘型複合糸を含む）を用いる。

成形可能な接着性の良い樹脂とは、全く同一のものばかりでなく、樹脂の主成分が同一でもよく、同系統でもよく、また延伸繊維状物の表層を化学的および物理的处理等をし、実用的に容易に剥離しないような接着性のあるものを意味する。また、射出成形に使用する樹脂としては、射出成形可能なものであれば限定されるものではないが、各種のエラストマー（例えば、ポリエステル系、ナイロン系、ポリオレフィン系、アクリル系、フッ素樹脂系）、あるいは各種の合成樹脂（例えば、ポリエステル系、ナイロン系、ポリオレフィン系、アクリル系、フッ素樹脂系等）等が用いることができる。

延伸繊維状物と射出成形樹脂の具体的な組合せとしては、同一の樹脂からなる場合のほか、例えば、PVDF/PMMA 芯鞘複合糸とアクリル系エラストマー、ポリエステル系エラストマー、PBT 系エラストマー等、PVDF と PMMA の混合繊維と上記エラストマー、PMMA 含浸 UHMWPE 繊維紐と PMMA 等、も挙げることができる。

なお、延伸繊維状物とこれと成形可能な接着性の良い樹脂とから射出成形して得られるテープ状成形物における、長手方向に直交する断面に占める延伸繊維状物の比率は 10~70%、好ましくは 20~60%であることが望ましい。この比率は、テープ状成形物の大きさ、所望の強度などによって変わり得る。

本発明のテープ状成形品において、繊維状物以外の成形部の配向は、繊維状物より低く、かつテープ状成形品の熱収縮率が 1%以下が好ましく、さらに好ましくは 0.5%以下になる程度である。

本発明のテープ状成形品は、その長手方向に直交する断面の形状が四辺形になるものに限られるものではなく、三角形、多角形あるいはその一辺または複数の辺が曲線であるもの、楕円形あるいは楕円形を 2 分割した形状等のものも含まれる。

また、本発明のテープ状成形品は、上記の断面における最大厚みと幅との比が  $1:50 \sim 1:1$ 、好ましくは  $1:20 \sim 1:1$ 、さらに好ましくは  $1:15 \sim 1:2$  の範囲にある。特に好ましくは、上記の断面における最大厚みと幅との比が  $1:15 \sim 1:2$  である長方形をなす成形品である。

本発明のテープ状成形品にボールを嵌合してなるボールチェーンは、ボール等の無限循環路を備えた直線運動案内装置、また例えば特開平 11-37246 号公報に記載されるボールネジ装置のボール連結体として好ましく使用することができる。

## 実施例

以下、実施例および比較例をあげて本発明をさらに詳しく説明する。

なお、以下の実施例、比較例における熱収縮率、引張強度、伸度の測定条件はつぎの通りである。

### 〔測定方法および測定条件〕

#### ① 熱収縮率：

温度：40℃（乾熱）、時間：24 時間にて測定した。

#### ② 引張強伸度測定方法：

温度 23℃の環境下で、テンシロン UCT=100 型（オリエンテック社製）を用いて、長さ 50mm の試験片を引張速度 50mm/分で測定した。

#### ③ ボールチェーン用ベルトのボール保持部強度：

ボールチェーン用ベルトの端から 3 番目の穴にボールを入れてボールを挟み、引張強度と同様にして測定した。

ボールチェーン用ベルトはベルトに丸穴が開けられており、各部位によって断

面積が異なるが、破断は最も断面積の小さい部分で発生する。ボール保持部強度は最小断面積より算出した。

また、各実施例および各比較例で製造した製品の物性は表 1 および表 2 に纏めた。

#### 実施例 1

MFR 10 のポリエステルエラストマーを 50mm  $\phi$  の押出機で樹脂温度 240°C で紡糸し、未延伸糸を得た。この未延伸糸を 150°C の熱風槽で 5.8 倍に延伸し、続いて 180°C の熱風槽で 10% 緩和して 200  $\mu$ m の延伸糸を得た。この延伸糸の引張強度は 470MPa で、伸度は 86% であった。

つぎに、この延伸糸を射出成形金型内に図 3 に示すようにセットし、延伸糸と同一の樹脂を 280°C で金型内にインサートし、幅 0.65mm、厚さ 0.24mm の図 1 に示すテープ状成形品を得た。長手方向に直交する断面に占める延伸糸の比率は 40% であった。この成形品は、物性を表 1 に示したように引張強度が高く、熱収縮率が小さく寸法安定性が良い。接着性がよく延伸糸の剥離も生じない。

#### 比較例 1

##### 比較例 1-①

実施例 1 と同じ樹脂を用い、延伸糸をセットしなかったことを除いて、実施例 1 と同様にして幅 0.65mm、厚さ 0.24mm の図 4 に示すテープ状成形品を得た。このものの引張強度は 61MPa で、実施例 1 の成形品に比べて非常に小さい。

##### 比較例 1-②

MFR10 のポリエステルエラストマーを 50mm  $\phi$  の押出機で樹脂温度 240°C で紡糸し、200  $\mu$ m の未延伸糸を得た。次に、実施例 1 と同様に、この未延伸糸を射出成形金型内に図 3 に示すようにセットし、未延伸糸と同一の樹脂を金型内にインサートし、幅 0.65mm、厚さ 0.24mm の図 1 に示すテープ状成形品を得た。このものの引張強度は 65MPa で、実施例 1 の成形品に比べて非常に小さい。

これら比較例から、実施例 1 において延伸繊維状物を内蔵させることの有効性が理解できる。

#### 比較例 2

実施例 1 の成形品と異なり延伸繊維状物を含まないテープ状成形品を押出し成

形により製造した。

2-① 実施例1の射出成形に代えて、50mmφの押出機を用いて図4に示すテープ状成形品を得た。

2-② 上記2-①と同様にしてテープ状成形品を押出し、引き続いて150℃の熱風槽で5.8倍に延伸したあと、180℃の熱風槽で10%緩和して図4に示すテープ状成形品を得た。

2-③ 上記2-①と同様にしてテープ状成形品を押出し、引き続いて180℃の熱風槽で6.25倍に延伸したあと、220℃の熱風槽で30%緩和して図4に示すテープ状成形品を得た。

2-④ 延伸倍率を6.9倍にした以外は2-②と同様にして図4に示すテープ状成形品を得た。

これら2-①～2-④から、延伸糸を含まない押出成形によるテープ状成形品は引張強度が小さい。押出成形品はさらに延伸工程を経ることにより引張強度は大きくなるが、延伸倍率が大きくなると、成形品の熱収縮率が大きくなり好ましくない。またいずれの場合も、実施例1の成形品に比べ、十分な強度が得られなかった。

## 実施例2

MFR 10のポリエステルエラストマーを芯に、MFR 17のポリエステルエラストマーを鞘にした芯鞘型複合糸（芯／鞘比率＝80／20 容量％）を樹脂温度240℃で紡糸し未延伸糸を得た。この未延伸糸を150℃の熱風槽で5.8倍に延伸し、続いて180℃の熱風槽で10%緩和し200μmの延伸糸を得た。この延伸糸の引張強度は437MPaで、伸度は71%であった。この延伸糸およびMFR 10のポリエステルエラストマーを用いて実施例1と同様にして、図1に示す幅0.65mm、厚み0.24mmのテープ状成形品を得た。長手方向に直交する断面に占める延伸糸の比率は40%であった。この成形品も実施例1で得られた成形品と同様の優れた物性を示した。

## 比較例3

実施例2における延伸糸に相当する芯6部を有するテープ状成形品（図5）を共押出により製造した。

3-① 実施例2の射出成形に代えて、MFR10のポリエステルエラストマーが成

形テープの両端部に直径 0.2mm の芯を形成するように、MFR17 のポリエステルエラストマーと共押出して、図 5 に示す芯 6 入りテープ状成形品（幅 0.65mm、厚み 0.24mm、芯直径 0.2mm）を製造した。

3-② 3-①と同様にして共押出成形した芯入りテープ状成形品を、引き続いて 150℃の熱風槽で 5.8 倍に延伸したあと、さらに 180℃の熱風槽で 10%緩和して図 5 に示す芯入り延伸テープ状成形品（幅 0.65mm、厚み 0.24mm、芯直径 0.2mm）を製造した。

3-③ 3-②と同様にして押出成形した芯入りテープ状成形品を、引き続いて 180℃の熱風槽で 6.25 倍に延伸したあと、さらに 220℃の熱風槽で 30%緩和して図 5 に示す芯入り延伸テープ状成形品（幅 0.65mm、厚み 0.24mm、芯直径 0.2mm）を製造した。

3-④延伸倍率を 6.7 倍にしたほかは、3-②と同様にして共押出成形して図 5 に示す芯入りテープ状成形品（幅 0.65mm、厚み 0.24mm、芯直径 0.2mm）を製造した。

これら 3-①～3-④から、押出成形によって芯を形成する樹脂を両端部に内蔵させたテープ状成形物を得た後、延伸した芯入り延伸テープ状成形品は、延伸糸を用いて射出成形した場合に比べて十分な強度が得られず、強度を上げるためにさらに延伸倍率を上げると熱収縮率が大きくなり、糸とテープ部分とが剥離しやすい不都合が見られる。

### 実施例 3

相対粘度 3.5 の 6/66 共重合ナイロン樹脂を 50mm φ の押出機で樹脂温度 230℃で紡糸し、未延伸糸を得た。この未延伸糸を 85℃の温水浴中で 3.6 倍に 1 段延伸し、続いて 185℃の熱風槽で 1.5 倍に 2 段延伸し、さらに 165℃の熱風槽で 15%緩和して 200 μm の延伸糸を得た。この延伸糸の引張強度は 815MPa で伸度は 45%であった。つぎに、実施例 1 と同様に、この延伸糸を射出成形金型内に図 3 に示すようにセットし、延伸糸と同一の樹脂を金型内にインサートし 240℃で射出成形して図 1 に示すテープ状成形品を得た。長手方向に直交する断面に占める延伸糸の比率は 40%であった。この成形品は引張強度は 581MPa と大きく、熱収縮率は 0.3% と小さく優れた物性を示した。

#### 実施例 4

$\eta_{inh}=1.0$  のポリ弗化ビニリデン樹脂（呉羽化学工業社製 KF#1000）を 50mmφ の押出機で樹脂温度 260℃で紡糸し、未延伸糸を得た。この未延伸糸を 165℃のグリセリン浴中で 5.6 倍に 1 段延伸し、続いて 170℃のグリセリン浴中で 1.15 倍に 2 段延伸し、さらに 160℃グリセリン浴中で 10%緩和して 200  $\mu\text{m}$  の延伸糸を得た。この延伸糸の引張強度は 752MPa で伸度は 35%であった。次に、実施例 1 と同様に、この延伸糸を射出成形金型内にセットし、実施例 1 と同一の樹脂を 240℃で射出成形して図 1 に示すテープ状成形品を得た。長手方向に直交する断面に占める延伸糸の比率は 40%であった。この成形品も実施例 3 で得られた成形品と同様の優れた物性を示した。

#### 実施例 5

実施例 3 と同様の 6/66 共重合ナイロン樹脂を使用して、2 段延伸倍率を 1.4 倍にした以外は、実施例 3 と同様にして 200  $\mu\text{m}$  の延伸糸を得た。この延伸糸の引張強度は 761MPa であった。次に、実施例 1 と同様に、この延伸糸を射出成形金型内にセットし、実施例 4 と同一の樹脂を 240℃で射出成形して図 1 に示すテープ状成形品を得た。長手方向に直交する断面に占める延伸糸の比率は 40%であった。この成形品も優れた物性を示した。

実施例 4 も実施例 5 もともに優れた物性を示したが、この二つの実施例において、延伸糸の強度が殆ど同じであるにもかかわらず、実施例 4 のテープ状成形品のほうが物性が優れている。これは、延伸糸の樹脂と射出成形樹脂の接着性の違いによるものである。延伸糸と射出成形樹脂の接着性が良いと、延伸糸の物性を一層効果的にテープ状成形品に発現できる。

#### 実施例 6

ポリエステル樹脂（IV=1.0）を使用し 50mmφ の押出機で樹脂温度 275℃で紡糸し、未延伸糸を得た。この未延伸糸を倍率 5.5 倍に延伸し、続いて 10%緩和熱処理して 200  $\mu\text{m}$  の延伸糸を得た。この延伸糸の引張強度は 653MPa で伸度は 38%であった。次に、実施例 1 で使用した樹脂を使用して、実施例 1 と同様にこの延伸糸を射出成形金型内にセットし、実施例 1 と同一の樹脂を 280℃で射出成形して図 1 に示すテープ状成形品を得た。長手方向に直交する断面に占める延伸糸の比

率は40%であった。この成形品も実施例3で得られた成形品と同様の優れた物性を示した。

#### 比較例4

延伸糸と異なる樹脂をインサートして延伸糸含有テープ状製品を製造した。

4-① 実施例6で使用したポリエステル樹脂が、成形テープの両端部の芯を形成するように、MFR10のポリエステルエラストマーと共押出して、芯入り未延伸テープを得た。そのあと、実施例6と同様に延伸および緩和熱処理を行い、図5に示す芯入り延伸テープ状成形品（幅0.65mm、厚み0.24mm、芯直径0.2mm）を製造した。物性は表1に示すように、強度は十分に発現したが、熱収縮が大きく、寸法安定性に欠けるものであった。

4-② 実施例4と同様にして得たポリ弗化ビニリデン樹脂の延伸糸と、実施例1で使用したMFR10のポリエステルエラストマーとを使用して、実施例1と同様にしてテープ状の成形品を成形したが、ポリ弗化ビニリデン樹脂の延伸糸はインサート成形時に溶融してしまった。

表 1

	成形方法	延伸系		テーパー部		成形品 引張強度 [MPa]	成形品 熱収縮率 [%]
		延伸系材料	強度 [MPa]	芯入り	成形品材料		
実施例 1	延伸系インサート射出成形	ポリエステルエラストマー MFR10	470		ポリエステルエラストマー MFR10	338	0.3
比較例 1-①	射出成形				ポリエステルエラストマー MFR10	61	0.1
比較例 1-②	未延伸系インサート射出成形	ポリエステルエラストマー MFR10	72		ポリエステルエラストマー MFR10	65	0.1
比較例 2-①	テーパー押出成形				ポリエステルエラストマー MFR10	70	0.1
比較例 2-②	テーパー押出成形—延伸				ポリエステルエラストマー MFR10	235	2.5
比較例 2-③	テーパー押出成形—延伸				ポリエステルエラストマー MFR10	198	0.3
比較例 2-④	テーパー押出成形—延伸				ポリエステルエラストマー MFR10	293	3.3
実施例 2	延伸系インサート射出成形	芯 ポリエステルエラストマー MFR10 鞘 ポリエステルエラストマー MFR17	437		ポリエステルエラストマー MFR10	320	0.3
比較例 3-①	芯入りテーパー押出成形			○	芯 ポリエステルエラストマー MFR10 鞘 ポリエステルエラストマー MFR17	71	0.1
比較例 3-②	芯入りテーパー押出成形—延伸			○	芯 ポリエステルエラストマー MFR10 鞘 ポリエステルエラストマー MFR17	198	2.3
比較例 3-③	芯入りテーパー押出成形—延伸			○	芯 ポリエステルエラストマー MFR10 鞘 ポリエステルエラストマー MFR17	179	0.3
比較例 3-④	芯入りテーパー押出成形—延伸			○	芯 ポリエステルエラストマー MFR10 鞘 ポリエステルエラストマー MFR17	250	3.1
実施例 3	延伸系インサート射出成形	6/66共重合Ny	815		6/66共重合Ny	581	0.3
実施例 4	延伸系インサート射出成形	ポリ弗化ビニリデン	752		ポリ弗化ビニリデン	522	0.3
実施例 5	延伸系インサート射出成形	6/66共重合Ny	761		ポリ弗化ビニリデン	419	0.3
実施例 6	延伸系インサート射出成形	ポリエステル	653		ポリエステルエラストマー MFR10	455	0.3
比較例 4-①	芯入りテーパー押出成形—延伸			○	芯 ポリエステル 鞘 ポリエステルエラストマー MFR10	365	3
比較例 4-②	延伸系インサート射出成形	ポリ弗化ビニリデン	752		ポリエステルエラストマー MFR10	繊維の溶解	



次に、ボールチェーン用ベルトの製造の例を挙げる。

#### 実施例 7

図 7 に示すように、金型内にボールを等間隔にセットし、実施例 1 で製造した延伸糸を成形物の長手方向に平行な両端部に内蔵される位置に配置し、延伸糸と同一の樹脂 (MFR10 のポリエステルエラストマー) を金型内にインサートし、幅 2.24mm、厚さ 0.24mm、穴径 1.63mm  $\phi$ 、穴と穴のピッチ 1.73mm の図 2 に示すようなボールチェーン用ベルトを得た。長手方向に直交する断面に占める延伸糸の比率はボールを保持する部分 (スパーサー部) で 5%、穴の直径部で 43% であった。このボールチェーン用ベルトはその物性を表 2 に示したように引張強度が高く、ボール保持する部分の強度も高く、熱収縮率が小さく寸法安定性が良い。糸は剥離もなく接着性が良い。

#### 比較例 5

実施例 7 と異なり、延伸糸を用いなかったことを除き、実施例 7 と同様にして図 8 に示すようなボールチェーン用ベルト (幅 2.24mm、厚さ 0.24mm、穴径 1.63mm  $\phi$ 、穴と穴のピッチ 1.73mm) を射出成形で得た。図 8 中、破線 7 はボールをはめ込んだ状態を示す。

#### 実施例 8

実施例 1 と同様にして製造した幅 2.24mm、厚さ 0.24mm のテープに、図 10 のように穴開け加工 (穴径 1.63mm  $\phi$ 、穴と穴のピッチ 1.73mm) をした。その後この穴開きテープ状成形品および該穴に成型用ボールを嵌め込み金型内にセットし、MFR10 のポリエステルエラストマーをインサート成形を行って、図 2 に示すようなボールチェーン用ベルトを得た。

#### 比較例 6

押出成形した延伸倍率の異なるテープ状成形品に、実施例 8 と同様に穴開け加工およびインサート成形してボールチェーン用ベルトを製造した。

6-① 実施例 7 と同一の樹脂 (MFR10 のポリエステルエラストマー) を使用して、50mm  $\phi$  の押出機で幅 2.24mm、厚さ 0.24mm の図 4 のようなテープ状成形品を押出した後、図 6 のように穴あけ加工 (穴径 1.63mm  $\phi$ 、穴と穴のピッチ 1.73mm) をした。その後この穴開きテープ状成形品および該穴に成型用ボールを嵌め込み

金型内にセットし、インサート成形を行って、図8に示すようなボールチェーン用ベルトを得た。

6-② 実施例7と同一の樹脂を使用して、6-①と同様にしてテープ状成形品を押出した後、150℃の熱風槽で5.8倍に延伸したあと180℃の熱風槽で10%緩和し、延伸テープを得た。このテープを用いて6-①と同様に穴開け加工とインサート成形を行って、図8に示すようなボールチェーン用ベルトを得た。

6-③ 延伸倍率を6.9倍にした以外は、6-②と同様にしてボールチェーン用ベルトを得た。

6-④ 実施例7と同一の樹脂を使用して、6-①と同様にしてテープ状成形品を押出した後、180℃の熱風槽で6.25倍に延伸した後、220℃の熱風槽で30%緩和し、延伸テープを得た。その後、6-①と同様に穴開け加工とインサート成形を行い、図8に示すようなボールチェーン用ベルトを得た。

6-①～6-④においては、インサート成形した際に、スペーサー部に樹脂の充填不足や穴開けした部分に樹脂が入り込む「バリ」などの成形不良が発生した。

#### 実施例9

実施例2で得た芯鞘型複合糸を用いて、実施例7と同様にしてインサート成形で図2に示すようなボールチェーン用ベルトを製造した。

#### 比較例7

MFR10のポリエステルエラストマーを芯6にしてMFR17のポリエステルエラストマーと共押出して芯入り複合テープを用いて、図9に示すようなボールチェーン用ベルトを製造した。なお、図9中、破線7はボールを嵌め込んだ状態を示す。

7-① MFR10のポリエステルエラストマーを芯にしてMFR17のポリエステルエラストマーと共押出して芯6入り複合テープを得た。このテープを用いて比較例6と同様に穴開け加工とインサート成形を行って、図9のボールチェーン用ベルトを得た。

7-② MFR10のポリエステルエラストマーを芯にしてMFR17のポリエステルエラストマーと共押出して芯入り複合テープを得、さらに引き続き150℃の熱風槽で5.8倍に延伸し、さらに180℃の熱風槽で10%緩和して、延伸テープを得た。このテープを用いて比較例6と同様に穴開け加工とインサート成形を行って、図

9に示すボールチェーン用ベルトを得た。

7-③ 上記7-②で延伸倍率を6.7倍にした以外は7-②と同様にして図9に示すボールチェーン用ベルトを得た。

7-④ MFR10のポリエステルエラストマーを芯にしてMFR17のポリエステルエラストマーと共押出して芯入り複合テープを得、さらに引き続き180℃の熱風槽で6.25倍に延伸し、さらに220℃の熱風槽で30%緩和して、延伸テープを得た。このテープを用いて比較例6と同様に穴開け加工とインサート成形を行って、図9に示すようなボールチェーン用ベルトを得た。

7-①～7-④のいずれの場合も、成形困難で成形不良品が多く発生し、また正常に得られた成形品は引張強度、保持部強度ともに小さく使用に耐えるものではなかった。

#### 実施例10

実施例3で得たナイロン延伸糸を、射出成形金型内に実施例7と同様に図7のようにセットし、延伸糸と同一の樹脂を金型内にインサートし、幅2.24mm、厚さ0.24mm、穴径1.63mmφ、穴と穴のピッチ1.73mmの図2に示すようなボールチェーン用ベルトを得た。

#### 実施例11

実施例4で得たポリ弗化ビニリデン樹脂の延伸糸を、射出成形金型内に実施例7と同様に図7のようにセットし、延伸糸と同一の樹脂を金型内にインサートし、幅2.24mm、厚さ0.24mm、穴径1.63mmφ、穴と穴のピッチ1.73mmの図2に示すようなボールチェーン用ベルトを得た。

#### 実施例12

実施例5で得たナイロン延伸糸を実施例7と同様に図7のように金型内にセットし、実施例4と同一の樹脂を240℃で射出成形して、幅2.24mm、厚さ0.24mm、穴径1.63mmφ、穴と穴のピッチ1.73mmの図2に示すボールチェーン用ベルトを得た。長手方向に直交する断面に占める延伸糸の比率は、保持する部分（スペーサー部）で5%、穴直径部で43%であった。

実施例11も実施例12も優れた物性が得られた。実施例11のほうがより優れているのは、実施例4、実施例5の場合と同様に延伸糸と射出成形樹脂の接着性が

実施例 11 のほうが良いことによる。

#### 比較例 8

実施例 4 で得たポリ弗化ビニリデン樹脂の延伸糸を、射出成形金型内に実施例 7 と同様に図 7 のようにセットし、MFR10 のポリエステルエラストマーを金型内にインサートし、幅 2.24mm、厚さ 0.24mm、穴径 1.63mm $\phi$ 、穴と穴のピッチ 1.73mm の図 2 に示すようなボールチェーン用ベルトを製造したが、ポリ弗化ビニリデン樹脂がインサート成形時に溶融した。

#### 実施例 13

実施例 6 で得たポリエステルの延伸糸を、射出成形金型内に、実施例 7 と同様に、図 7 のようにセットし、MFR10 のポリエステルエラストマーを金型内にインサートし、幅 2.24mm、厚さ 0.24mm、穴径 1.63mm $\phi$ 、穴と穴のピッチ 1.73mm の図 2 に示すようなボールチェーン用ベルトを得た。

上記実施例 7 ～ 13 で得られたボールチェーン用ベルトはいずれも引張強度、保持部強度ともに充分大きく、ボールチェーン用ベルトとして優れた性能を示した。

#### 比較例 9

ボビンに捲かれたガラス繊維（マルチフィラメント 9.4 $\mu\text{m}\phi$  120 本束）をダイス内に供給し、実施例 7 で使用したポリエステルエラストマーを押出機で 240°C に加熱してダイス内に押出してガラス繊維を被覆するようにして、図 5 の芯入り複合テープ状成形品を得た。続いて比較例 6 と同様に穴開け加工とインサート成形を行って、図 9 に示すようなボールチェーン用ベルトを得た。ガラス繊維とポリエステルエラストマーとの接着が不十分でガラス繊維の剥離や単糸切れが発生した。

#### 比較例 10

比較例 9 のガラス繊維に代えてカーボン繊維（マルチフィラメント 10 $\mu\text{m}\phi$  80 本束）を使用した以外は比較例 9 と同様にして図 9 のボールチェーン用ベルトを得た。カーボン繊維とポリエステルエラストマーとの接着が不十分でカーボン繊維の剥離や単糸切れが発生した。

表 2

	成形方法	延伸系		ボール保持器			ボール保持器 保持率	成形 不良
		延伸系材料	強度	押出テープ材料	穴開け加工	射出成形材料		
実施例 7	延伸系/外射成形		MPa				%	
比較例 5	射出成形	ポリアミドイミダゾール-MFR10	470			ポリアミドイミダゾール-MFR10	73	◎
実施例 8	延伸系/外射成形→穴開け加工→ハーフ部射出成形	ポリアミドイミダゾール-MFR10	470		○	ポリアミドイミダゾール-MFR10	53	◎
比較例 6-①	延伸系/外射成形→穴開け加工→ハーフ部射出成形			ポリアミドイミダゾール-MFR10	○	ポリアミドイミダゾール-MFR10	38	○
比較例 6-②	延伸系/外射成形→穴開け加工→ハーフ部射出成形			ポリアミドイミダゾール-MFR10	○	ポリアミドイミダゾール-MFR10	70	×
比較例 6-③	延伸系/外射成形→穴開け加工→ハーフ部射出成形			ポリアミドイミダゾール-MFR10	○	ポリアミドイミダゾール-MFR10	113	×
比較例 6-④	延伸系/外射成形→穴開け加工→ハーフ部射出成形			ポリアミドイミダゾール-MFR10	○	ポリアミドイミダゾール-MFR10	195	×
比較例 6-⑤	延伸系/外射成形→穴開け加工→ハーフ部射出成形			ポリアミドイミダゾール-MFR10	○	ポリアミドイミダゾール-MFR10	98	×
実施例 9	延伸系/外射成形	ポリアミドイミダゾール-MFR10	437			ポリアミドイミダゾール-MFR10	208	◎
比較例 7-①	芯入りテープ押出→穴開け加工→ハーフ部射出成形	ポリアミドイミダゾール-MFR10		ポリアミドイミダゾール-MFR10	○	ポリアミドイミダゾール-MFR10	68	×
比較例 7-②	芯入りテープ押出→延伸→穴開け加工→ハーフ部射出成形	ポリアミドイミダゾール-MFR10		ポリアミドイミダゾール-MFR10	○	ポリアミドイミダゾール-MFR10	100	×
比較例 7-③	芯入りテープ押出→延伸→穴開け加工→ハーフ部射出成形	ポリアミドイミダゾール-MFR10		ポリアミドイミダゾール-MFR10	○	ポリアミドイミダゾール-MFR10	165	×
比較例 7-④	芯入りテープ押出→延伸→穴開け加工→ハーフ部射出成形	ポリアミドイミダゾール-MFR10		ポリアミドイミダゾール-MFR10	○	ポリアミドイミダゾール-MFR10	89	×
実施例 10	延伸系/外射成形	6/66共重合体	815			6/66共重合体	464	◎
実施例 11	延伸系/外射成形	ポリカーボネート	752			ポリカーボネート	383	◎
実施例 12	延伸系/外射成形	6/66共重合体	761			ポリカーボネート	311	◎
実施例 13	延伸系/外射成形	ポリイミド	653			ポリアミドイミダゾール-MFR10	329	◎
比較例 8	延伸系/外射成形	ポリカーボネート	752			ポリアミドイミダゾール-MFR10	130	◎
比較例 9	芯入りテープ押出→穴開け加工→ハーフ部射出成形			芯入りテープ押出→ハーフ部射出成形	○	ポリアミドイミダゾール-MFR10	繊維の溶融	
比較例 10	芯入りテープ押出→穴開け加工→ハーフ部射出成形			芯入りテープ押出→ハーフ部射出成形	○	ポリアミドイミダゾール-MFR10	繊維の剥離 単糸の切断	

注) 穴開け加工 ○: 有り

成形不良 (充填不足、バリ) ◎: なし ○: 少 ×: 多

#### 実施例 1 4

図 1 1 に示すように、金型内にローラーを等間隔にセットし、実施例 1 で製造した延伸糸を成形物の長手方向に平行な両端部に内蔵される位置に配置し、延伸糸と同一の樹脂 (MFR10 のポリエステルエラストマー) を金型内にインサートし、幅 2.24mm、厚さ 0.24mm、幅方向の穴長 1.63mm  $\phi$ 、穴と穴のピッチ 1.72mm の図 1 2 (a)、(b)、(c) に示すようなローラー型ボールチェーン用ベルトを得た。長手方向に直交する断面に占める延伸糸の比率はボールを保持する部分 (スペーサー部) で 5%、穴の直径部で 43% であった。

このローラー型ボールチェーン用ベルトは、引張強度が高く、ローラーを保持する部分の強度も高く、熱収縮率が小さく寸法安定性が良い。糸は剥離もなく接着性が良い。

#### 実施例 1 5

実施例 7 と同様にして得たボールチェーン用ベルトにボールを嵌入してボールチェーンを作成した。このベルトを用いて、図 1 3 に示すような軌道レール 12、移動ブロック本体 13、およびボールチェーンよりなる直線運動案内装置を作成した。

#### 実施例 1 6

実施例 1 4 と同様にして得たローラー型ボールチェーン用ベルトにボールを嵌入してボールチェーンを作成した。このベルトを用いて、図 1 4 に示すような軌道レール 16、移動ブロック本体 17、およびローラー型ボールチェーン 18 よりなる直線運動案内装置 15 を作成した。

#### 実施例 1 7

実施例 7 と同様にして得たボールチェーン用ベルトにボールを嵌入してボールチェーンを作成した。このベルトを用いて、図 1 5 に示すようなボールネジ 1 9 を作成した。図中、20 はネジ軸、21 はナット部材、22 はリターンパイプ、23 はボールチェーンを示す。

実施例 1 4、1 5 で作成した直線運動案内装置、および実施例 1 7 で作成したボールネジはいずれも長期間の使用に耐えることが明らかになり、本発明ボールチェーン用ベルト、ボールチェーンは、直線運動案内装置やボールネジ装置の優

れた部材となり得ることが証明された。

#### 産業上の利用の可能性

延伸繊維状物を金型内にセットし射出成形する本発明によれば、従来の押出し成形品、単に射出成形した製品では得ることのできない強度の大きいテープ状成形品が得られる。

また、このようなテープに穴開け加工して、転動体（例えばボール、ローラー）保持部を射出成形することによって、強度の大きいボールチェーン用ベルトあるいは延伸繊維状物と成形用ボールを金型内にセットし射出成形して得られるボールチェーン用ベルトは、(共) 押出成形したボールチェーン用ベルトでは得ることのできない強度の大きい製品となる。また、延伸繊維状物を成形品の両端に配置することにより、延伸繊維状物自体が強度へ寄与するだけでなく、ウェルド部の補強をなし、かつ成形不良が著しく改善される。

上述のようにして得られる本発明のボールチェーン用ベルトに所定のボール（またはローラー）を嵌め込みボールチェーンベルトが作成される。このボールチェーンベルトは無限循環路を備えた直線案内装置、またはボールネジ等利用され、優れた性能を発揮させることができる。

## 請求の範囲

1. 熱可塑性樹脂テープ状の成形品であって、該成形品の長手方向に平行な両端部またはそれに近い部分に、あらかじめ延伸した熱可塑性樹脂の繊維状物を内蔵してなることを特徴とする合成樹脂テープ状成形品。
2. あらかじめ延伸した熱可塑性樹脂の繊維状物が、該テープ状成形品を構成する繊維状物以外の樹脂と成形可能な接着性の良い樹脂よりなる請求項1に記載の合成樹脂テープ状成形品。
3. 長手方向引張強度が 250MPa 以上で熱収縮率が 1%以下である請求項1または2に記載の合成樹脂テープ状成形品。
4. 合成樹脂テープ状の成形品であって、該テープ状成形品の長手方向に平行な両端部またはそれに近い部分に位置する内蔵されたあらかじめ延伸した熱可塑性樹脂の繊維状物、等間隔直線状に設けたボール嵌め込み穴からなるボールチェーン用ベルト。
5. 合成樹脂テープ状の成形品であって、該テープ状成形品の長手方向に平行な両端部またはそれに近い部分に位置する内蔵されたあらかじめ延伸した熱可塑性樹脂の繊維状物、等間隔直線状に設けたボール嵌め込み穴およびその穴周囲の突起からなるボールチェーン用ベルト。
6. あらかじめ延伸した熱可塑性樹脂の繊維状物が、該ベルトを構成する繊維状物以外の樹脂と成形可能な接着性の良い樹脂よりなる請求項4に記載のボールチェーン用ベルト。
7. 引張強度が 100MPa 以上、ボール嵌め込み穴にボールを嵌め込んだときのボール保持力が 30MPa 以上で、熱収縮率が 1%以下である請求項4または5に記載のボールチェーン用ベルト。



図 1

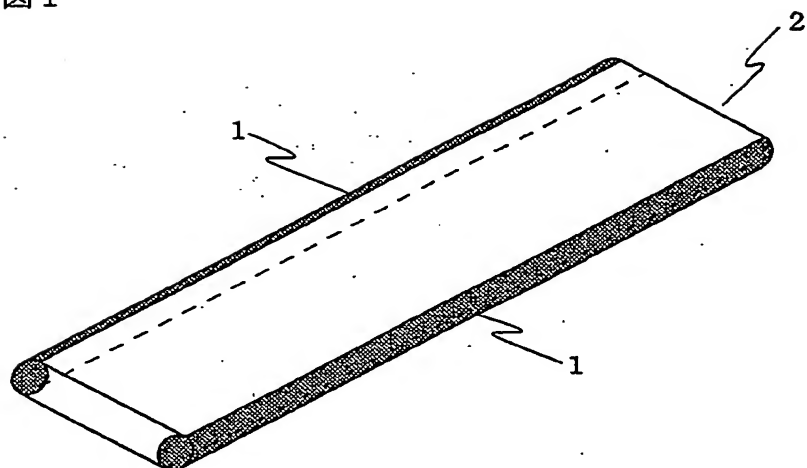
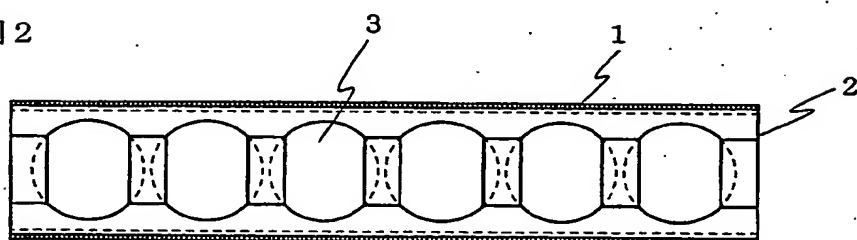
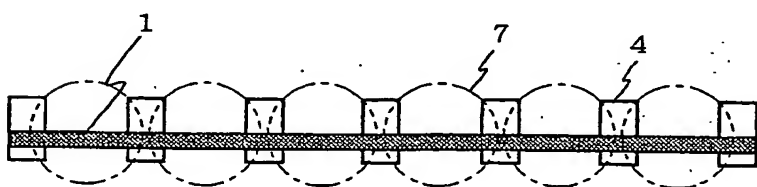


図 2



(a)



(b)



(c)

図 3

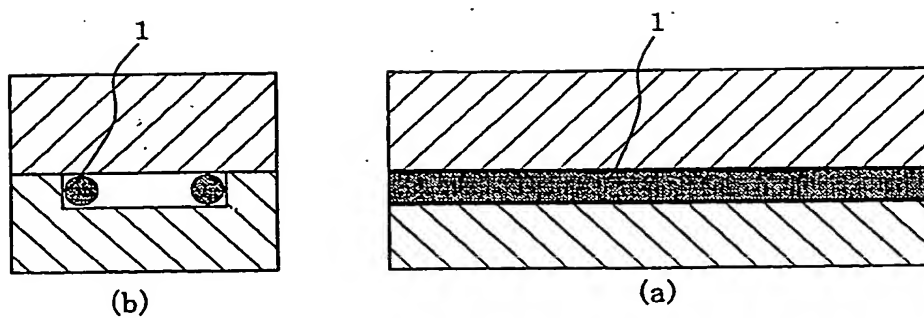


図 4

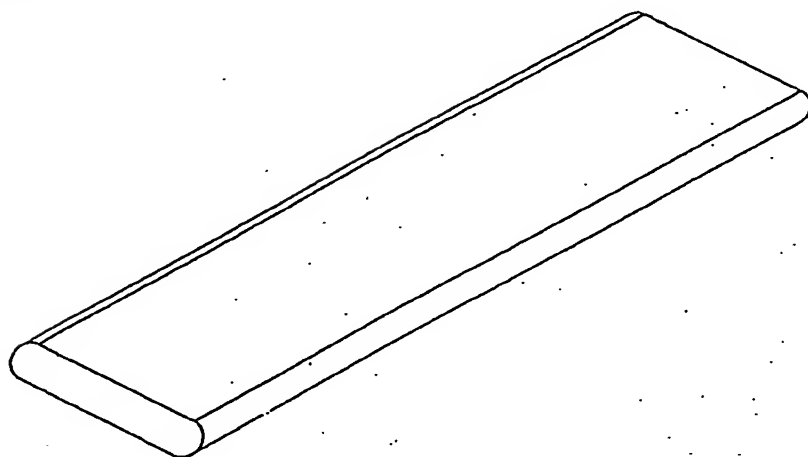


図 5

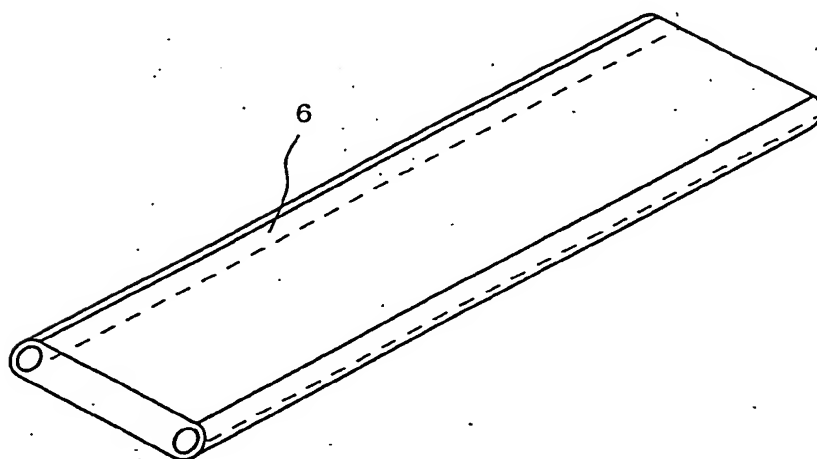


図 6

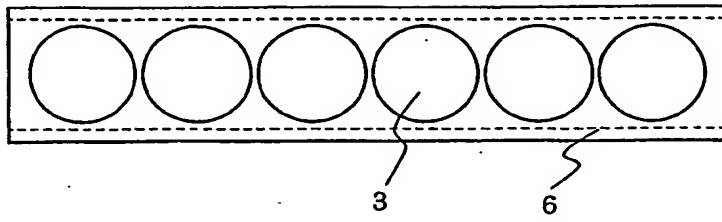


図 7

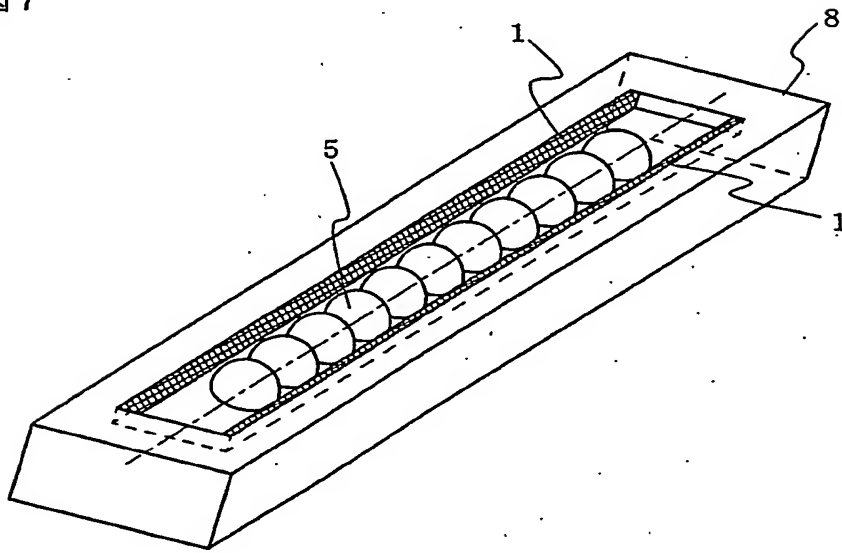


図 8

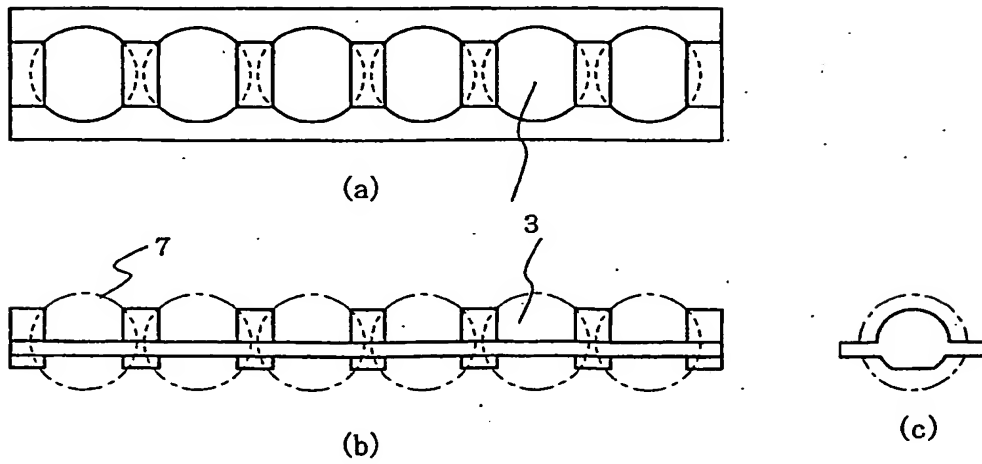
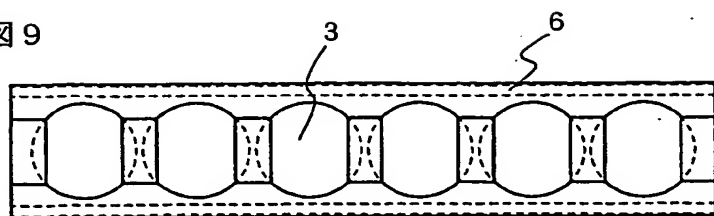
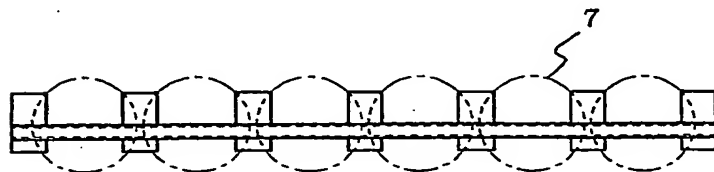


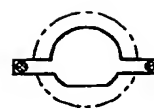
図 9



(a)



(b)



(c)

図 10

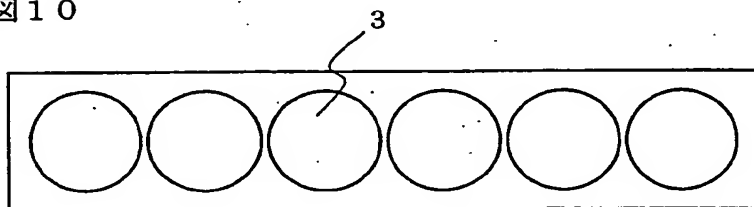


図 1 1

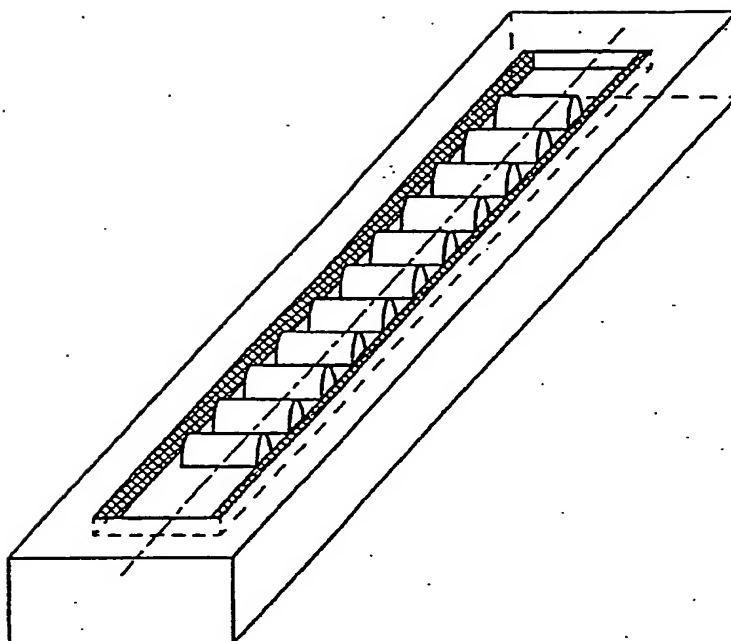
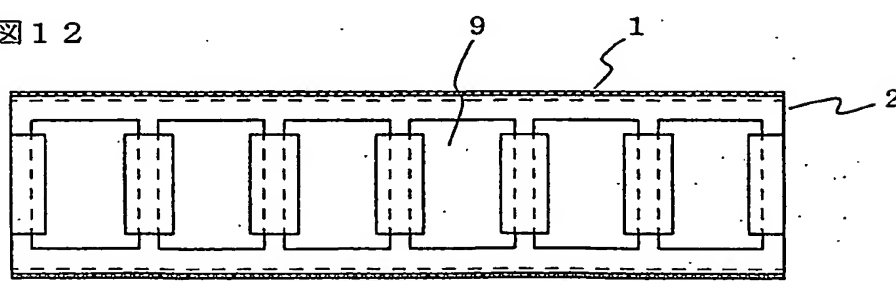
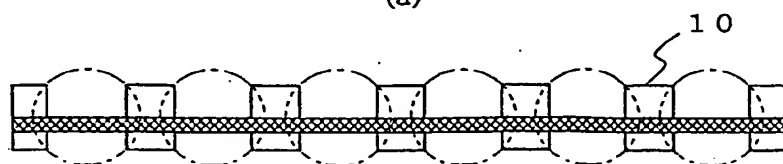


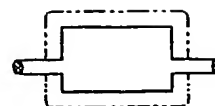
図 1 2



(a)



(b)



(c)

図 13

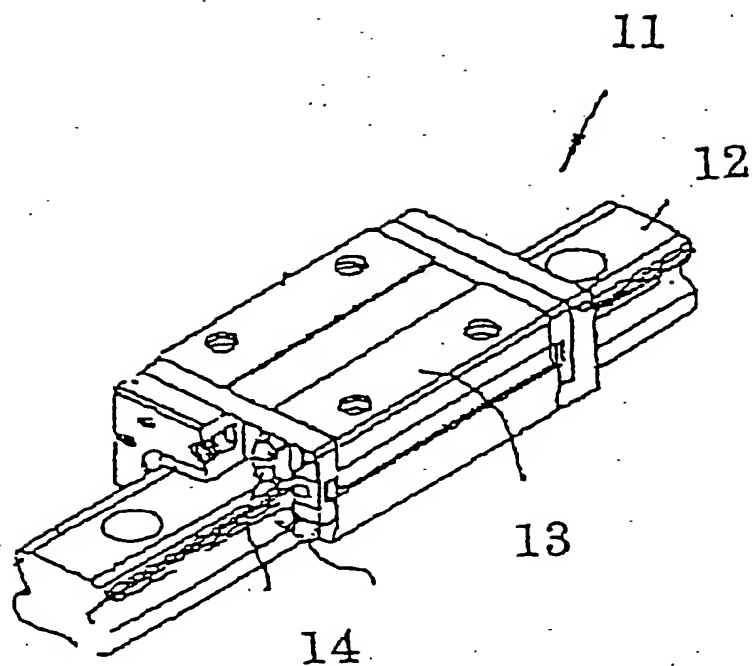


図 14

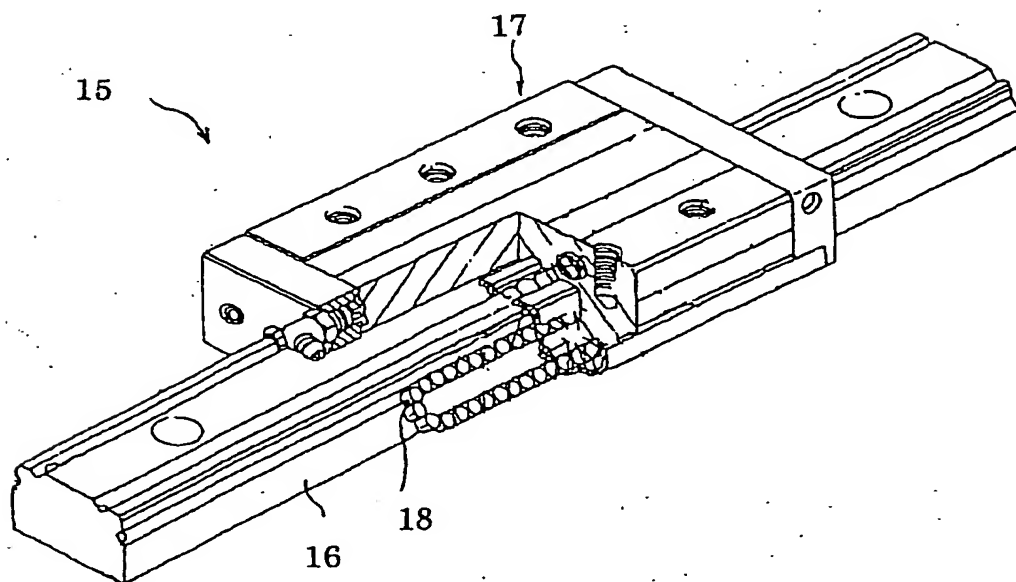


図 1-5

